

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Juni 2005 (23.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/057021 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 11/044**,
13/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002705

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Dezember 2004 (08.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 57 471.9 9. Dezember 2003 (09.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **BOSCH REXROTH AG** [DE/DE]; Heidehofstrasse
31, 70184 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STELLWAGEN**,
Armin [DE/DE]; Am Buchwingert 15, 97816 Lohr (DE).

(74) Anwalt: **WINTER BRANDL FÜRNISS HÜBNER**
RÖSS KAISER POLTE; Bavariaring 10, 80336 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

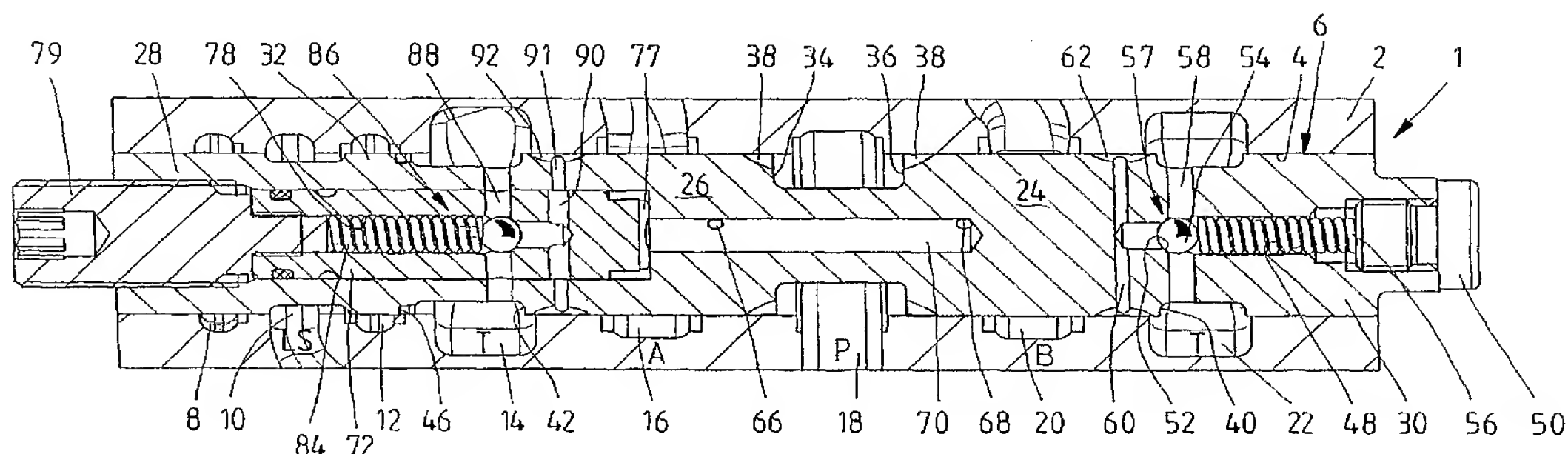
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HYDRAULIC CONTROLLER ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: HYDRAULISCHE STEUERANORDNUNG



(57) Abstract: A hydraulic controller arrangement is disclosed, for the supply of a hydraulic user with pressure medium, for exam-
ple, the slewing gear of a mobile working machine. The pressure medium flowing out from the user at low pressure medium flow
rates is restricted by means of a drain restriction valve, embodied as a pressure-limiting valve, such as to generate a back-pressure
which restricts a slipping forward of a mass manipulated by the hydraulic user.

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur Druckmittelversorgung eines hydraulischen Ver-
brauchers, beispielsweise des Drehwerks einer mobilen Arbeitsmaschine. Bei geringen Druckmittelvolumenströmen wird der vom
Verbraucher ablaufende Druckmittelvolumenstrom mittels eines als Druckbegrenzungsventil ausgeführten Ablaufstauventils ange-
staut und entsprechend angedrosselt, so dass ein Gegendruck erzeugt wird, der ein Voreilen der vom hydraulischen Verbraucher
betätigten Masse verhindern kann.

WO 2005/057021 A1

Beschreibung

Hydraulische Steueranordnung

5

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Steueranordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Derartige hydraulische Steueranordnungen, bei denen eine Pumpe in Abhängigkeit vom höchsten Lastdruck der jeweils betätigten hydraulischen Verbraucher so eingestellt wird, dass der Pumpendruck um eine vorbestimmte Druckdifferenz über dem höchsten Lastdruck liegt, werden auch als LS-Systeme bezeichnet. Das Grundprinzip derartiger LS-Steuerungen ist beispielsweise in der DE 199 04 616 A1 der Anmelderin beschrieben, so dass diesbezügliche Erläuterungen entbehrlich sind.

15

20

Insbesondere bei Anwendungsfällen, bei denen über die hydraulischen Verbraucher große Massen in einer horizontalen Ebene bewegt werden sollen, wie beispielsweise bei einem Drehwerksantrieb eines mobilen Arbeitsgerätes, treten beim Beschleunigen aufgrund der Massenträgheit hohe Drücke auf, die jedoch dann, wenn die Masse in Bewegung ist, d. h., beispielsweise wenn das Drehwerk seine gewünschte Drehgeschwindigkeit erreicht hat, schnell abnehmen. Es kann kurzzeitig zum Voreilen der Masse führen, wenn beispielsweise die Reibung der Masse auf dem Untergrund, auf dem sie bewegt ist sehr gering ist. Mit diesem Voreilen der Masse geht eine ungewollte Geschwindigkeitsänderung einher. Diese führt bei hydraulischen Antrieben mit geregelter Vorlaufmenge (LS-Steuerung) zu einem Druckabfall in der Vorlaufleitung und zum Abbremsen der Masse, so dass diese wieder beschleunigt werden muss, um die gewünschte

25

30

35

Geschwindigkeit zu erreichen. Demzufolge ist die Bewegung der Masse wegen des immer wieder erneut auftretenden Beschleunigungsdruckes mit Schwingungen behaftet.

5 Es ist bekannt, dass durch eine rücklaufseitige Androsselung des Druckmittelvolumenstroms ein Gegendruck erzeugt werden kann, der das Voreilen der Masse verhindert und somit für die gewünschte Stabilität der Steuerung sorgt. Diese Androsselung wird üblicherweise
10 dadurch realisiert, dass eine an die Zulaufsteuernut angepasste Ablaufsteuernut einen Staudruck erzeugt, der in Abhängigkeit vom Druckmittelvolumenstrom verschieden hoch sein kann.

15 Problematisch ist, dass bei einem sehr geringen Druckmittelvolumenstrom die Abstimmung des Ablaufquerschnitts an den Zulaufquerschnitt wegen der sehr geringen Öffnungsquerschnitte schwierig herstellbar ist, so dass es bei geringen Geschwindigkeiten wiederum zu
20 den eingangs genannten Schwingungen kommen kann.

 Dem gegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine hydraulische Steueranordnung zu schaffen, mit der auch bei geringen Druckmittelvolumenströmen eine
25 schwingungsfreie Ansteuerung von Verbrauchern ermöglicht ist.

 Diese Aufgabe wird durch eine hydraulische Steueranordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1
30 gelöst.

 Erfindungsgemäß ist im Ablauf von einem hydraulischen Verbraucher ein Ablaufstauventil angeordnet, über das vor oder beim Aufsteuern des Ablaufquerschnitts eine zum Tank
35 führende Ablaufzweigleitung aufsteuerbar ist. D. h., in einem ersten Hubbereich eines Steuerschiebers eines

Wegeventils der hydraulischen Steueranordnung wird das rücklaufende Druckmittel nicht über eine Ablaufsteuernut des Steuerschiebers sondern über den vom Ablaufstauventil aufgesteuerten Querschnitt geführt, das die Androsselung der Rücklaufmenge übernimmt. Das Ablaufstauventil lässt sich sehr einfach an die geringen Druckmittelvolumenströme anpassen, so dass die Ansteuerung des Verbrauchers mit niedrigen Geschwindigkeiten schwingungsfrei ermöglicht ist.

Bei einer besonders bevorzugten Variante ist stromabwärts oder stromaufwärts des Ablaufstauventils eine Sperreinrichtung oder dergleichen vorgesehen, über das die Ablaufzweigleitung während eines vorbestimmten Hubs des Steuerschiebers des Wegeventils absperrbar ist. Dadurch ist gewährleistet, dass beispielsweise in der Schließstellung des Steuerschiebers oder während eines Anfangshubs das Ablaufstauventil den Ablaufquerschnitt aufsteuern kann, so dass die Ansteuerung des Verbrauchers alleine über die vom Steuerschieber auf- bzw. zugesteuerten Querschnitte erfolgt.

Bei einem besonders kompakten Ausführungsbeispiel ist diese Sperreinrichtung zum Absperren der Ablaufzweigleitung in das Wegeventil integriert und durch eine Steuerkante des Steuerschiebers dieses Wegeventils ausgebildet.

Der Aufbau der Steueranordnung lässt sich weiter vereinfachen, wenn auch das Stauventil und die Ablaufzweigleitung im Wegeventil, vorzugsweise in dessen Steuerschieber integriert sind.

Bei einem besonders einfach aufgebauten Ausführungsbeispiel ist das Ablaufstauventil durch einen

von einer Feder gegen einen Ventilsitz vorgespannten Schließkörper, beispielsweise eine Kugel ausgebildet.

Bei den bekannten Lösungen wird der Lastdruck am zugeordneten Verbraucher über einen Lastmeldekanal abgegriffen, der einen Endabschnitt des Steuerschiebers durchsetzt. Bei derartigen Konstruktionen ist es vorteilhaft, wenn dieser Lastmeldekanal und ein Teil der im Steuerschieber verlaufenden Ablaufzweigleitung parallel und seitlich zur Ventilachse versetzt im Steuerschieber angeordnet sind.

Alternativ zu dieser Lösung kann in den Steuerschieber auch eine Hülse eingesetzt werden, in deren Achse die Ablaufzweigleitung verläuft, während der Lastmeldekanal durch eine oder mehrere am Aussenumfang der Hülse vorgesehene Längsnuten ausgebildet ist.

Bei doppelt wirkenden Verbrauchern kann jedem Arbeitsanschluss des Wegeventils ein Ablaufstauventil zugeordnet.

Sonstige vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

25

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

30 Figur 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines proportional verstellbaren Wegeventils mit Ablaufstauventil für eine LS-Steueranordnung;

35 Figur 2 einen Längsschnitt entsprechend Figur 1 mit einem gegenüber Figur 1 um 90° gedrehten Steuerschieber des Wegeventils;

Figur 3 ein Schaltsymbol des Wegeventils aus Figur 1 und

Figur 4 eine Teilansicht eines Wegeventils eines weiteren Ausführungsbeispiels einer hydraulischen Steueranordnung.

In Figur 1 ist ein Längsschnitt durch ein stetig verstellbares Wegeventil 1 einer LS-Steueranordnung dargestellt. Über dieses Wegeventil 1 wird zum einen eine Zumessblende ausgebildet, über die der Druckmittelvolumenstrom zum Verbraucher eingestellt wird. Des Weiteren bestimmt dieses Wegeventil die Richtung der Druckmittelströmung zum und vom Verbraucher und damit dessen Bewegungsrichtung. Der Zumessblende ist eine Individualdruckwaage vor- oder nachgeschaltet, wobei man bei nachgeschalteten Druckwaagen von einem LUDV-System und bei vorgeschalteten Druckwaagen von einem herkömmlichen LS-System spricht, das keine lastdruckunabhängige Durchflussverteilung (LUDV) ermöglicht. Die LUDV-Steuerung stellt einen Sonderfall einer LS-Steuerung dar. Wie im folgenden näher erläutert, wird bei geringen Druckmittelvolumenströmen das vom Verbraucher ablaufende Druckmittel erfindungsgemäß über ein Ablaufstauventil 57, 86 angedrosselt um Druckschwankungen zu verhindern.

Das in Figur 1 dargestellte Wegeventil 1 ist in einer Ventilscheibe 2 eines Ventilblocks eines mobilen Arbeitsgerätes, beispielsweise eines Baggers aufgenommen. Die Ventilscheibe 2 hat eine Ventilbohrung 4, in der ein Steuerschieber 6 über nicht dargestellte, stirnseitig angreifende Ventilfeuern in eine Neutralposition vorgespannt ist. An der Ventilscheibe 2 sind ein Druckanschluss P, zwei Arbeitsanschlüsse A, B, ein Tankanschluss T sowie ein LS-Anschluss LS ausgebildet. Die Ventilbohrung 4 ist radial zu Ringräumen (von links

nach rechts in Figur 1) 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 und 22 erweitert, wobei die Ringräume 8, 10, 12 Steuerölräume, die beiden Ringräume 14, 20 Tankräume, der Ringraum 18 ein Druckraum und der Raum 16 ein Verbraucherraum und der Raum 20 ebenfalls ein Verbraucherraum sein soll, die dem LS-Anschluss (Steuerölräume 8, 10, 12) den Tankanschluss (Tankräume 14, 22), den Arbeitsanschlüssen A, B (Ablaufraum 16, Vorlaufraum 20) und dem Druckanschluss P (Druckraum 18) zugeordnet sind.

10

Der Steuerschieber 6 hat axial beabstandete Steuernuten, durch die zwei im mittleren Bereich ausgebildete Steuerbünde 24, 26 zwei endseitige Führungsbünde 28, 30 sowie ein Tankbund 32 ausgebildet sind.

15

An den einander zuweisenden Ringstirnflächen der Steuerbünde 24, 26 sind Steuerkanten 34, 36 ausgebildet, die jeweils mit Feinsteuerkerben 38 ausgeführt sind. Über diese Steuerkanten 34, 36 kann bei der Axialverschiebung des Steuerschiebers 6 die Verbindung von P nach A bzw. von P nach B aufgesteuert werden. In der dargestellten Neutralposition des Steuerschiebers ist diese Verbindung abgesperrt.

25

An den jeweils aussen liegenden Ringstirnflächen der Steuerbünde 24, 26 sind Tanksteuerkanten 40, 42 vorgesehen, die ebenfalls mit Feinsteuerkerben 44 (siehe Figur 2) versehen sind. In der dargestellten Neutralstellung ist die Verbindung von T nach A bzw. von T nach B durch die Tanksteuerkanten 40, 42 abgesperrt.

30

Der Tankbund 32 hat eine LS-Steuerkante 46, über die die Verbindung vom Tankraum 14 zum Steuerölraum 12 auf- und zuststeuerbar ist. In der dargestellten Neutralposition ist diese Verbindung offen.

35

In den in Figur 1 rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 6 ist stirnseitig eine Axialbohrung 48 eingebracht die von einer Verschlusschraube 50 abgesperrt ist. Diese Axialbohrung 48 ist zu einem Ventilsitz 52 zurückgestuft, gegen den von einer Feder 56 eine Kugel 54 vorgespannt ist. Durch diese lässt sich die Verbindung zwischen einer Querboreung 58 und einer Querboreung 60 absperren, in die die Axialbohrung 48 mündet. Die Querboreung 60 mündet ihrerseits in am Aussenumfang des Steuerbundes 24 ausgebildete Steuernuten 62. Diese sperren in der dargestellten Neutralstellung die Verbindung zwischen dem Tankraum 22 und dem Vorlaufraum 20 ab, wobei sie zum Tankraum 22 hin offen sind, so dass die Kugel 54 allseits mit Tankdruck beaufschlagt und gegen ihren Ventilsitz 52 vorgespannt ist.

Die gegen den Ventilsitz 52 vorgespannte Kugel 54 bildet ein Ablaufstauventil 57, über das - wie im folgenden noch näher erläutert wird - nach einer geringen Verschiebung des Steuerschiebers 6 ein Ablaufquerschnitt zum Tank T aufsteuerbar ist.

In den Steuerbünden 24, 26 sind diese in Radialrichtung durchsetzende LS-Radialbohrungen 66, 68 ausgebildet, die in einem axial verlaufenden LS-Kanal 70 münden, der als Sacklochbohrung ausgeführt ist und im Bereich der LS-Radialbohrungen 68 endet. Der LS-Kanal 70 ist nach links hin zu einer Aufnahmebohrung erweitert, in die eine Hülse 72 eingesetzt ist.

Die Hülse 72 ist an ihrem in Figur 2 oben und unten liegenden Umfangsbereich jeweils mit einer Längsnut 74 versehen, die sich bis zu einer Ringnut 75 erstreckt, zu der hin eine LS-Bohrung 76 des Steuerschiebers 6 offen

ist. An der in Figur 1 rechten Stirnfläche der Hülse 72 sind eine Eindrehung 73 und Stirnausnehmungen 77 ausgebildet, über die die Längsnuten 74 mit dem LS-Kanal 70 verbunden sind, so dass bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 6 aus der gezeigten Neutralposition der im Verbraucherraum 16 bzw. im Verbraucherraum 20 anliegende Lastdruck über die LS-Radialbohrungen 66 bzw. 68, den LS-Kanal 70, die Längsnuten 74 und die LS-Bohrung 76 in den Steuerölraum 10 gemeldet werden kann, der mit dem LS-Anschluss verbunden ist.

Die Hülse 72 ist stirnseitig durch eine Verschlussschraube 79 verschlossen und in Axialrichtung in der Bohrung 78 festgelegt.

In der Hülse 72 ist - ähnlich wie im rechten Endabschnitt des Steuerschiebers 6 eine axial verlaufende Bohrung 78 vorgesehen, die nach rechts hin zu einem Ventilsitz 80 zurückgestuft ist, gegen den eine Kugel 82 mittels einer Feder 84 vorgespannt ist. Die gegen den Ventilsitz 80 vorgespannte Kugel 82 bildet ein zweites Ablaufstauventil 86 aus. Die Verschlussschraube 79 stützt mit einem in die Bohrung 78 ragenden Ansatz die Feder 84 ab.

Der die Feder 84 aufnehmende Teil der Bohrung 78 ist über einen den Steuerschieber 6 und die Hülse 72 durchsetzenden Querkanal 88 mit dem Tankraum 14 verbunden. Der jenseits des Ventilsitzes 80 angeordnete, radial zurückgesetzte Teil der Bohrung 78 ist über eine Querboreung 90, Radialbohrungen 91 im Steuerschieber und am Aussenumfang des Steuerschiebers 6 angeordnete Steuernuten 92 mit dem Tankraum 14 (Neutralstellung) oder dem Verbraucherraum 16 verbunden. Die Steuernuten 92 können die Verbindung vom Voraufdruckraum 16 zum Ablaufstauventil 86 hin aufsteuern.

In Figur 3 ist das Hydraulikschaltsymbol des anhand Figur 1 erläuterten Wegeventils 1 dargestellt. In seiner federvorgespannten Grundposition sind die Arbeitsanschlüsse A, B gegenüber dem Druckanschluss P und dem Tankanschluss T abgesperrt. Bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 6 nach links aus der dargestellten Neutralposition kann die Verbindung des Druckanschlusses P dem Arbeitsanschluss A aufgesteuert werden - der mit dem Anschluss A verbundene Druckraum des Verbrauchers wird mit Druckmittel versorgt. Das von dem Verbraucher ablaufende Druckmittel wird zunächst bei einer geringen Axialverschiebung des Steuerschiebers 6 über den Arbeitsanschluss B und das gegen die Kraft der Feder 56 geöffnete Ablaufstauventil 57 zum Tankanschluss T zurückgeführt, so dass die vom Verbraucher zurücklaufende Druckmittelmenge über dieses Ablaufstauventil 57 androsselt wird, so dass ein Voreilen der vom Verbraucher bewegten Masse verhindert wird und eine schwingungsfreie Ansteuerung des Verbrauchers gewährleistet ist.

Bei einer weiteren Axialverschiebung des Steuerschiebers 6 nach links erfolgt die Androsselung der Rücklaufmenge über eine Ablaufsteuerkante des Wegeventils 1 - bei einer Axialverschiebung nach links wird diese Ablaufsteuerkante durch die Tanksteuerkante 40 gebildet, über die die Verbindung von B nach T aufgesteuert wird.

Entsprechend drosselt zunächst bei einer Verschiebung des Steuerschiebers 6 nach rechts das Ablaufstauventil 86 die Druckmittelströmung, nach einer weiteren Axialverschiebung des Steuerschiebers nach rechts in den Figuren 1 und 2 erfolgt die Androsselung der Rücklaufmenge über die Tanksteuerkante 42 des Steuerbunds

26, über die die Verbindung vom Anschluss A zum Anschluss T aufgesteuert ist.

Zum besseren Verständnis seien diese
5 Druckmittelströmungen nochmals anhand der Figuren 1 und 2 erläutert.

In der Neutralstellung sind die Arbeitsanschlüsse A, B gegenüber dem Druckanschluss P und dem Tankanschluss T
10 abgesperrt. Die Ablaufstauventile 57, 86 sind in Öffnungsrichtung mit dem Tankdruck beaufschlagt und werden durch die Kraft der Feder gegen den Ventilsitz 52, 80 gedrückt.

15 Beim Verschieben des Steuerschieber 6 nach rechts wird über die Feinsteuerkerben 38 (Zumeßblende) zunächst die Verbindung von P nach B aufgesteuert so dass der Verbraucher über den Arbeitsanschluss B mit Druckmittel versorgt wird. Nach einem Anfangshub des Steuerschiebers
20 6 wird die Steuernut 92 zum Verbraucherraum 16 hin geöffnet und zum Tankraum 14 hin zugesteuert, so dass das Ablaufstauventil 86 in Öffnungsrichtung von dem Druck im Druckmittelrücklauf, d. h. im Verbraucherraum 16 beaufschlagt ist. Das Ablaufstauventil 86 öffnet, wenn
25 der Druck im Verbraucherraum 16 das Druckäquivalent der Feder 84 erreicht hat (beispielsweise 15 bar) - der vom Verbraucher ablaufende Druckmittelstrom wird entsprechend angestaut und die ablaufende Druckmittelmenge angedrosselt. Bei geöffnetem Ablaufstauventil 86 strömt
30 das Druckmittel über den von der Steuernut 92 aufgesteuerten Strömungsquerschnitt und das geöffnete Ablaufstauventil 86 vom Verbraucherraum 16 in den Tankraum 14 und von dort zum Tankanschluss T ab.

35 Wie vorstehend erwähnt, steuert die Steuernut 92 die Verbindung zum Ablaufstauventil 86 erst nach einem

gewissen Hub auf, so dass in der Neutralposition des Wegeventils 1 ein selbsttätiges in Bewegung setzen des Verbrauchers verhindert ist. Dies könnte beispielsweise dann erfolgen, wenn ein Bagger am Hang abgestellt ist und
5 das Drehwerk aufgrund seines Eigengewichtes versucht, nach unten, in Bergabrichtung zu drehen.

Bei einer weiteren Verschiebung des Ventilschiebers 2 wird die Zumessblende weiter aufgesteuert und
10 entsprechend der Druckmittelvolumenstrom und damit die Geschwindigkeit des Verbrauchers erhöht. Nach einem weiteren Öffnen der Verbindung zum Ablaufstauventil 86 wird über die Feinsteuerkerben 44 der Tanksteuerkante 42 die Verbindung vom Verbraucherraum 16 in den Tankraum 14
15 aufgesteuert, so dass der durch die Tanksteuerkante 42 aufgesteuerte Ablaufquerschnitt nunmehr die Androsselung der ablaufenden Druckmittelmenge übernimmt. Das Ablaufstauventil 86 bleibt geöffnet.

20 Der Lastdruck am Verbraucher wird über die LS-Radialbohrung, den LS-Kanal, die Stirnausnehmung 77, die Eindrehung 73, die Längsnuten 74, die Ringunt 75 und die LS-Bohrung 76 in den Steuerölraum 10 gemeldet.

25 Beim Zurückverschieben des Steuerschiebers 1 wird zunächst durch die Steuerkante 42 der Ablaufquerschnitt zugesteuert, worauf die Ablaufdrosselung in der vorbeschriebenen Weise durch das Anstauen des ablaufenden Druckmittels durch das Ablaufstauventil 86 erfolgt. Nach
30 einem weiteren Teilhub steuert die Steuernut 92 ihre Verbindung zum Verbraucherraum 16 zu, wobei sich die Steuernut 92 zum Tankraum 14 hin öffnet und entsprechend Tankdruck am Ablaufstauventil 86 anliegt, so dass dieses in seine Schließstellung zurückbewegt wird.

Bei einer Axialverschiebung des Steuerschiebers 6 aus der Neutralposition in Figur 1 nach links wird die Verbindung vom Druckraum 18 zum Ablaufraum 16 aufgesteuert, d. h. die Zumessblende ist dann durch den
5 von der Steuerkante 34 aufgesteuerten Zulaufquerschnitt bestimmt. Der Druckmittelablauf vom Verbraucher wird nach einem kleinen Anfangshub, in der vorbeschriebenen Weise, zunächst durch die Wirkung des Ablaufstauventils 57 und nach dem weiteren Teilhub durch den über die Steuerkante
10 40 und die dazugehörigen Feinsteuerkerben 44 aufgesteuerten Ablaufquerschnitt bestimmt.

Bei der vorbeschriebenen Variante ist das Ablaufstauventil 86 in die in den Steuerschieber 6
15 eingesetzte Hülse 72 integriert und der LS-Kanal 70 in Flucht dazu ausgeführt.

In Figur 4 ist eine Variante dargestellt, bei der der LS-Kanal 70 durch eine parallel zur Steuerschieberachse
20 versetzte Bohrung ausgebildet ist, die stirnseitig durch eine Verschlusschraube 96 verschlossen ist. Im Parallelabstand dazu ist in dem Endabschnitt des Steuerschiebers 6 die Bohrung 78 mit dem Ventilsitz 80 für die Kugel 82 des Ablaufstauventils 86 angeordnet.
25 Auch die Bohrung 78 ist durch eine Verschlusschraube 98 stirnseitig verschlossen. Die Bohrung 80 ist dann über einen Winkelkanal 100 mit der umlaufenden Steuernut 62 verbunden. Im Übrigen entspricht der Steuerschieber 6 aus Figur 4 im Wesentlichen demjenigen aus den Figuren 1 und
30 2.

Das in Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel hat einen etwas einfacheren vorrichtungstechnischen Aufbau, ist jedoch in der Fertigung etwas komplexer auszuführen,
35 da das Einbringen der versetzten Bohrungen und des Winkelkanals 100 schwieriger durchzuführen ist als bei

der Lösung, in der die Kanalführung im Wesentlichen in die Hülse 72 integriert ist.

Offenbart ist eine hydraulische Steueranordnung zur
5 Druckmittelversorgung eines hydraulischen Verbrauchers,
beispielsweise des Drehwerks einer mobilen
Arbeitsmaschine. Bei geringen Druckmittelvolumenströmen
wird der vom Verbraucher ablaufende Druckmittelvolumen-
strom mittels eines als Druckbegrenzungsventil
10 ausgeführten Ablaufstauventils angestaut und entsprechend
angedrosselt, so dass ein Gegendruck erzeugt wird, der
ein Voreilen der vom hydraulischen Verbraucher betätigten
Masse verhindern kann.

Bezugszeichenliste

	1	Wegeventil
5	2	Ventilscheibe
	4	Ventilbohrung
	6	Steuerschieber
	8	Steuerölraum
	10	Steuerölraum
10	12	Steuerölraum
	14	Tankraum
	16	Verbraucherraum
	18	Druckraum
	20	Verbraucherraum
15	22	Tankraum
	24	Steuerbund
	26	Steuerbund
	28	Führungsbund
	30	Führungsbund
20	32	Tankbund
	34	Steuerkante
	36	Steuerkante
	38	Feinststeuerkante
	40	Tanksteuerkante
25	42	Tanksteuerkante
	44	Feinststeuerkerbe
	46	LS-Steuerkante
	48	Axialbohrung
	50	Verschlussschraube
30	52	Ventilsitz
	54	Kugel
	56	Feder
	57	Ablaufstauventil
	58	Radialbohrungsstern
35	60	Bohrungsstern
	62	Steuernut

	64	Drosselsteuerkante
	66	LS-Radialbohrung
	68	LS-Radialbohrung
	70	LS-Kanal
5	72	Hülse
	73	Eindrehung
	74	Längsnut
	75	Ringnut
	76	LS-Bohrung
10	77	Stirnausnehmung
	78	Bohrung
	79	Verschlusschraube
	80	Ventilsitz
	82	Kugel
15	84	Feder
	86	Ablaufstauventil
	88	Querkanal
	90	Bohrungsstern
	92	Steuernut
20	96	Verschlusschraube
	98	Verschlusschraube
	100	Winkelkanal

Patentansprüche

1. Hydraulische Steueranordnung zur
5 Druckmittelversorgung eines hydraulischen Verbrauchers,
über den eine Last mit großer Masse bewegbar ist, mit
einer Pumpe, die in Abhängigkeit vom Lastdruck am
Verbraucher ansteuerbar ist und über die Druckmittel über
ein proportional verstellbares Wegeventil (1) zum
10 Verbraucher und von diesem über einen von einer
Ablaufsteuerkante (40, 42) des Wegeventils (2)
aufgesteuerten Ablaufquerschnitt zu einem Tankkanal (T)
führbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass im
Druckmittelströmungspfad zwischen dem Verbraucher und dem
15 Tankkanal (T) ein Ablaufstauventil (57, 86) angeordnet
ist, über das im Wesentlichen vor dem Aufsteuern des
Ablaufquerschnittes eine zum Tankkanal führende
Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88)
aufsteuerbar ist.

20

2. Hydraulische Steueranordnung nach
Patentanspruch 1, wobei in der Ablaufzweigleitung (62,
60, 52, 58; 92, 90, 80, 88) stromaufwärts oder
stromabwärts des Ablaufstauventils (57, 84) eine
25 Sperreinrichtung (94) zum Absperren der
Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88)
während eines vorbestimmten Hubs eines Steuerschiebers
(6) des Wegeventils (1) vorgesehen ist.

30 3. Steueranordnung nach Patentanspruch 2, wobei
die Sperreinrichtung durch eine Steuerkante (64, 94) des
Steuerschiebers (6) ausgebildet ist.

4. Steuerandordnung nach einem der vorhergehenden
35 Patentansprüche, wobei das Ablaufstauventil (57, 86) und
die Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88)

in einen Steuerschieber (6) des Wegeventils (1) integriert sind.

5 5. Steueranordnung nach Patentanspruch 3 und 4, wobei die Steuerkante (64, 94) durch eine Steuernut (62, 92) gebildet ist, in der eine Radialbohrung (60, 90) der Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88) mündet.

10 6. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 2 bis 5, wobei das Ablaufstauventil (57, 86) ein Druckbegrenzungsventil mit einem gegen einen Ventilsitz (52, 80) vorgespannten Ventilkörper (54, 82) ist.

15 7. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, wobei das Ablaufstauventil (57, 86) in einer in den Steuerschieber (6) eingesetzten Hülse (72) angeordnet ist, an deren Aussenumfang ein abschnittsweise durch eine Längsnut ausgebildeter Lastmeldekanal (74) verläuft.

20

8. Steueranordnung nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, wobei das Ablaufstauventil (57, 86) in einem parallel zu einem Lastmeldekanal (70) verlaufenden Abschnitt (78) der Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88) angeordnet ist, wobei der Abschnitt (78) der Ablaufzweigleitung (62, 60, 52, 58; 92, 90, 80, 88) und / oder der Lastmeldekanal (70) im Parallelabstand zur Steuerschieberachse verläuft.

25

30 9. Steueranordnung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Wegeventil (1) zwei Arbeitsanschlüsse A, B hat und jedem Arbeitsanschluss ein Ablaufstauventil (57, 86) zugeordnet ist.

35

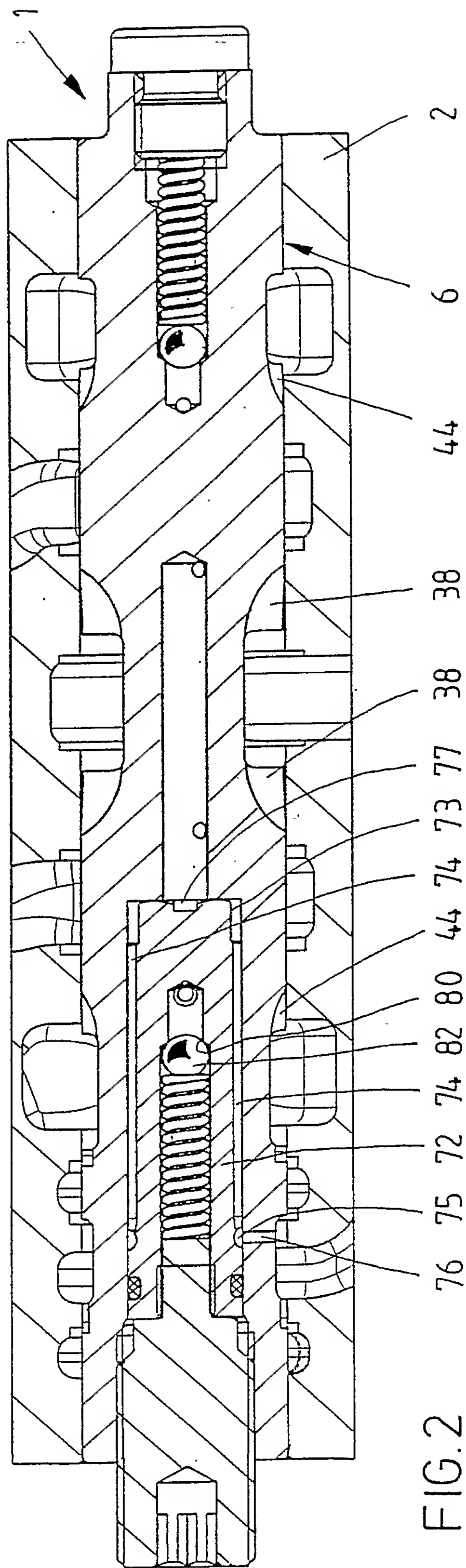


FIG. 2

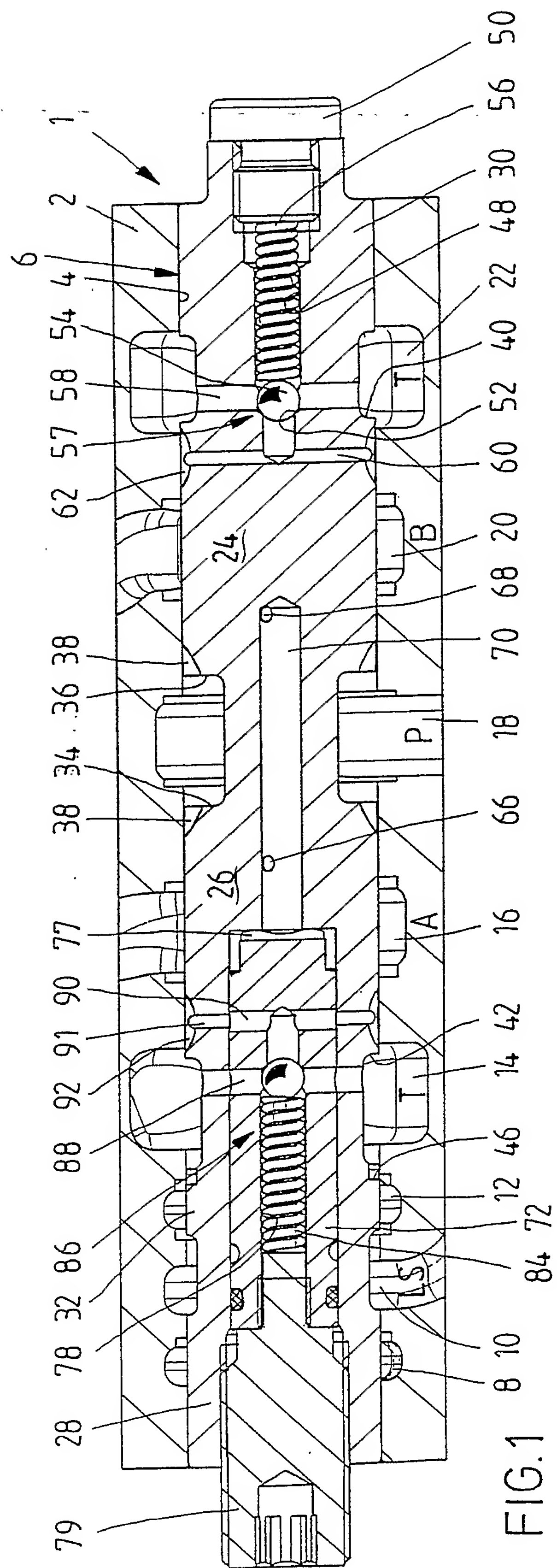


FIG. 1

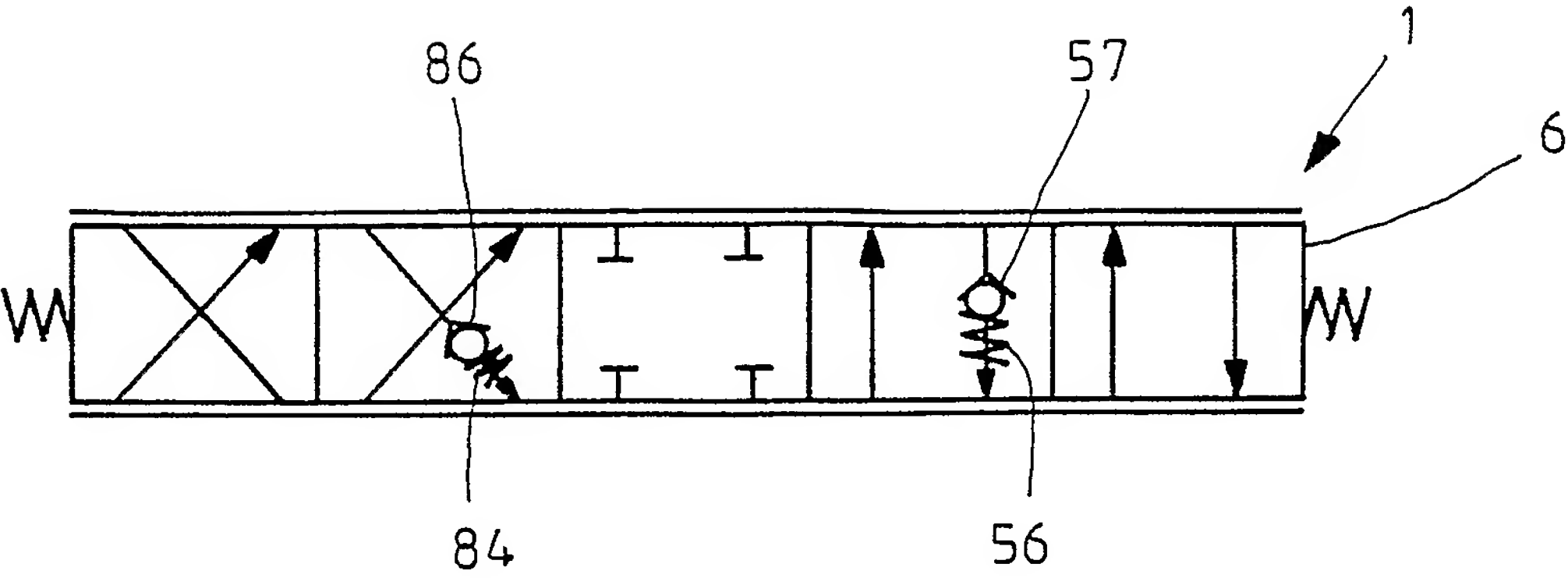


FIG. 3

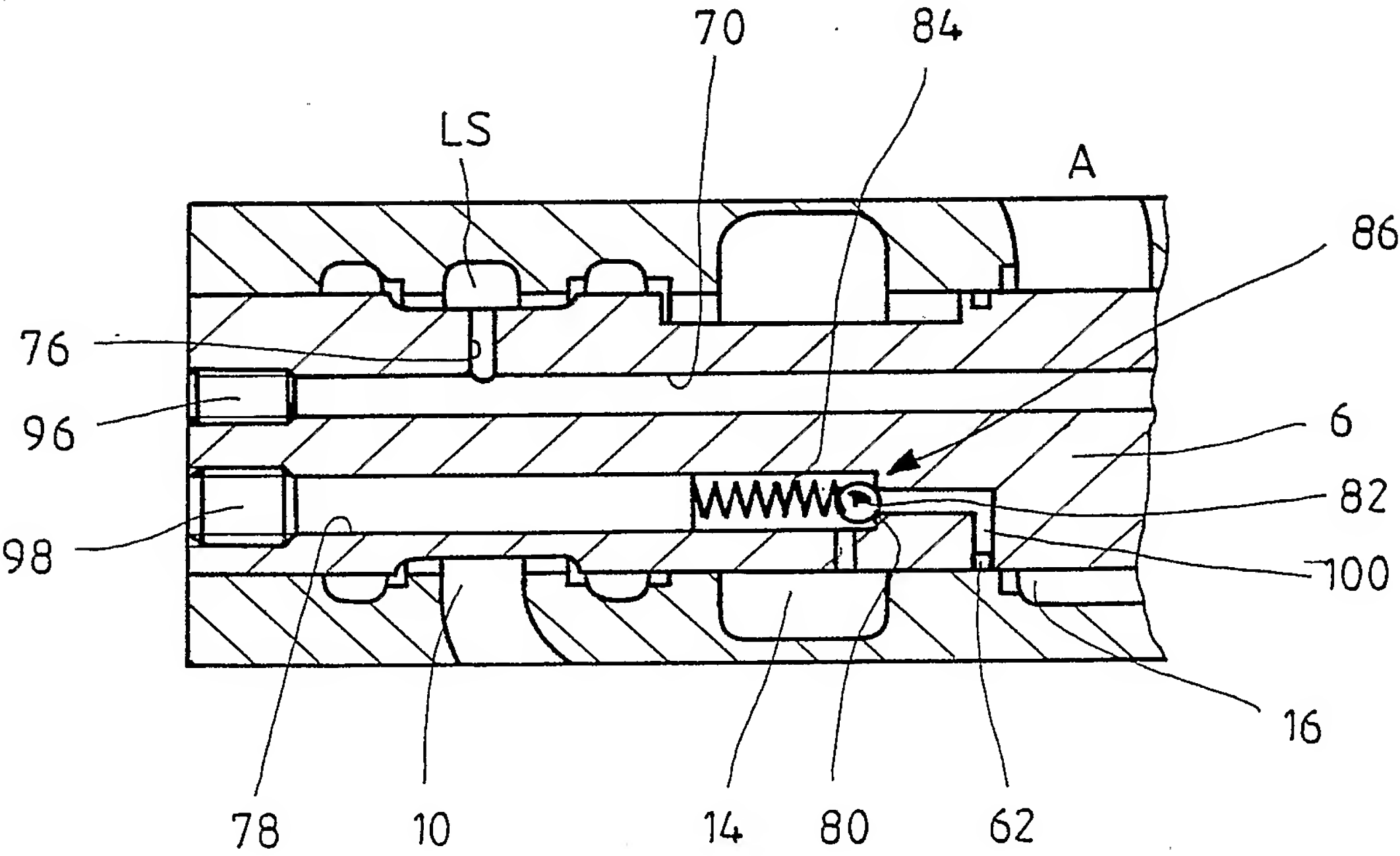


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002705

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B11/044 F15B13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 04 616 A1 (MANNESMANN REXROTH AG) 10 August 2000 (2000-08-10) cited in the application column 4, line 63 - column 9, line 28 -----	1
A	DE 33 41 641 A1 (MANNESMANN REXROTH GMBH; MANNESMANN REXROTH GMBH, 8770 LOHR, DE) 30 May 1985 (1985-05-30) page 7, paragraph 2 page 9, paragraph 2 -----	1
A	EP 0 516 864 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) 9 December 1992 (1992-12-09) column 10, line 31 - column 12, line 6 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 March 2005

Date of mailing of the international search report

08/04/2005

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toffolo, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19904616	A1	10-08-2000	DE 50009158 D1 10-02-2005
			WO 0046513 A1 10-08-2000
			EP 1149246 A1 31-10-2001
			JP 2002536599 T 29-10-2002
			US 6644025 B1 11-11-2003
DE 3341641	A1	30-05-1985	FR 2555277 A1 24-05-1985
			GB 2149887 A ,B 19-06-1985
			IT 1177242 B 26-08-1987
EP 0516864	A	09-12-1992	DE 69128882 D1 12-03-1998
			DE 69128882 T2 27-08-1998
			EP 0516864 A1 09-12-1992
			WO 9209809 A1 11-06-1992
			JP 2744846 B2 28-04-1998
			KR 9606358 B1 15-05-1996
			US 5315826 A 31-05-1994

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002705

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F15B11/044 F15B13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 04 616 A1 (MANNESMANN REXROTH AG) 10. August 2000 (2000-08-10) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 9, Zeile 28 -----	1
A	DE 33 41 641 A1 (MANNESMANN REXROTH GMBH; MANNESMANN REXROTH GMBH, 8770 LOHR, DE) 30. Mai 1985 (1985-05-30) Seite 7, Absatz 2 Seite 9, Absatz 2 -----	1
A	EP 0 516 864 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD) 9. Dezember 1992 (1992-12-09) Spalte 10, Zeile 31 - Spalte 12, Zeile 6 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. März 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toffolo, O

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002705

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 19904616	A1	10-08-2000	DE	50009158	D1		10-02-2005	
			WO	0046513	A1		10-08-2000	
			EP	1149246	A1		31-10-2001	
			JP	2002536599	T		29-10-2002	
			US	6644025	B1		11-11-2003	

DE 3341641	A1	30-05-1985	FR	2555277	A1		24-05-1985	
			GB	2149887	A , B		19-06-1985	
			IT	1177242	B		26-08-1987	

EP 0516864	A	09-12-1992	DE	69128882	D1		12-03-1998	
			DE	69128882	T2		27-08-1998	
			EP	0516864	A1		09-12-1992	
			WO	9209809	A1		11-06-1992	
			JP	2744846	B2		28-04-1998	
			KR	9606358	B1		15-05-1996	
			US	5315826	A		31-05-1994	
